Aus der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. D. Plester

# Die elektrische Auslösbarkeit des Niesreflexes und seine physikalische und pharmakologische Beeinflußbarkeit

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Jürgen Schempp
aus Winnenden

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547603_0104

Aus der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. D. Plester

# Die elektrische Auslösbarkeit des Niesreflexes und seine physikalische und pharmakologische Beeinflußbarkeit

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Jürgen Schempp
aus Winnenden

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Dozent Dr. H. Breuninger

2. Berichterstatter: Professor Dr. D. Plester

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

INHALTSVERZEICHNIS


Seite

I. Einleitung ..... 1

II. Literaturübersicht ..... 3

1. Die anatomisch-physiologischen Grundlagen des Niesreflexes ..... 3

2. Ätiologische Faktoren des Niesreflexes ..... 5

III. Methodik ..... 7

1. Beschreibung und Anwendung des Meßgerätes ..... 7

2. Versuchsreihe: ..... 9

Physikalische Beeinflussung: Kälte/Wärme

Pharmakologische Beeinflussung: Placebo$^{R}$
Pyramidon$^{R}$
Antistin$^{R}$
Aspirin$^{R}$
Ephedrin$^{R}$
Privin$^{R}$
Adrenalin$^{R}$
Pantocain$^{R}$

IV. Ergebnisse ..... 11

V. Zusammenfassung und Diskussion ..... 21

VI. Literaturverzeichnis ..... 25

# I. EINLEITUNG

Lange Zeit wurde das Niesen als etwas Nebulöses, Geheimnisvolles betrachtet, vor allem im Altertum. Dies hatte seinen Grund in den mangelnden anatomisch-physiologischen Kenntnissen der damaligen Gelehrten. So wurde das Niesen von den Ärzten des Altertums als der Gesundheit förderlich angesehen. Der Phantasie wurden keine Grenzen gesetzt. Das Niesen hatte eine teils gute, teils schlechte Vorbedeutung: Niesend fahre ein Dämon aus dem Körper; indessen könne er aber auch in ihn hineinfahren. Heilend sei das Niesen auch für Hirnerkrankungen und Kopfschmerzen. Die Griechen hielten das Niesen für ein Geschenk der Götter. Außerdem solle niesend eine Wahrheit bekräftigt werden. Als Telemachos - wie in der Odyssee berichtet wird - bei der Heimkehr des Odysseus laut nieste, lachte da Penelope und sagte zu dem Sauhirt rasch die Flügelworte: "Gehe nur, ruf den Gast mir, so genüber! Siehst Du nicht, wie mir der Sohn zu allen Worten nieste?"Penelope sieht einen Hoffnungsschimmer.
Auch sagt der Volksmund: "Was man beniest, das geht in Erfüllung". Das 18. Jahrhundert muß besonders niesfroh gewesen sein; am Hofe Friedrichs des Großen frönte man eifrig dem Genuß des Schnupftabaks, der die Nasenschleimhäute reizte. Casanova erzählt in seinen Memoiren von Schnupftabakdosen, die auf der Innenseite frivolen Bildschmuck trugen, wobei offenbleibt, inwieweit da Wechselbeziehungen zwischen Niesen und der Erotik bestehen mögen!
Niesmittel wurden zur Therapie von Geisteskrankheiten benutzt, z.B. die Nieswurz (Helleborus nigrae); Maiblume, Rosenöl, resina Euphorbii waren beliebte Niesmittel. Später schenkte man dem Schnupftabak und dem Niespulver größere Beachtung.
Wissenschaftliche Experimente wurden erstmals von SANDMANN 1887 durchgeführt. Er entdeckte die afferenten Reflexschenkel des Niesreflexes und die erregbaren Zonen der Nasenschleimhaut. Die Versuche machte er an freigelegten Nn. ethmoidales des Kaninchens mittels elektrischen Stromes.

Damals begann man auch mit der Erforschung der Affektionen, die von den Nerven der Nase in andere Organe fortgeleitet werden und Krankheitsbilder wie nasalen Husten und nasales Asthma hervorrufen können. Gelehrte dieser ZEIT, KRATSCHMER, FALK, KNOLL, HOLMGREN, berichteten, wie sie nasalen Husten und nasales Asthma auslösen konnten, indem sie die Nasenschleimhaut der Versuchstiere mit Chloroform oder Tabakdämpfen reizten. Es kam zu Glottiskrämpfen, Bronchospasmen und Atemstillstand. Als afferenter Schenkel diente der N. trigeminus. KRATSCHMER bewies diese Erscheinungen damit, daß nach Durchtrennung des N. trigeminus die Reflexe aufhören und die Durchtrennung des N. olfactorius praktisch keinen Einfluß hatte.

In dieser Arbeit soll nun geprüft werden, inwiefern physikalische und pharmakologische Einflüsse die Reflexzeit und die nötige Stromstärke verändern.

# II. LITERATURÜBERSICHT

## 1. Die anatomisch-physiologischen Grundlagen des Niesreflexes

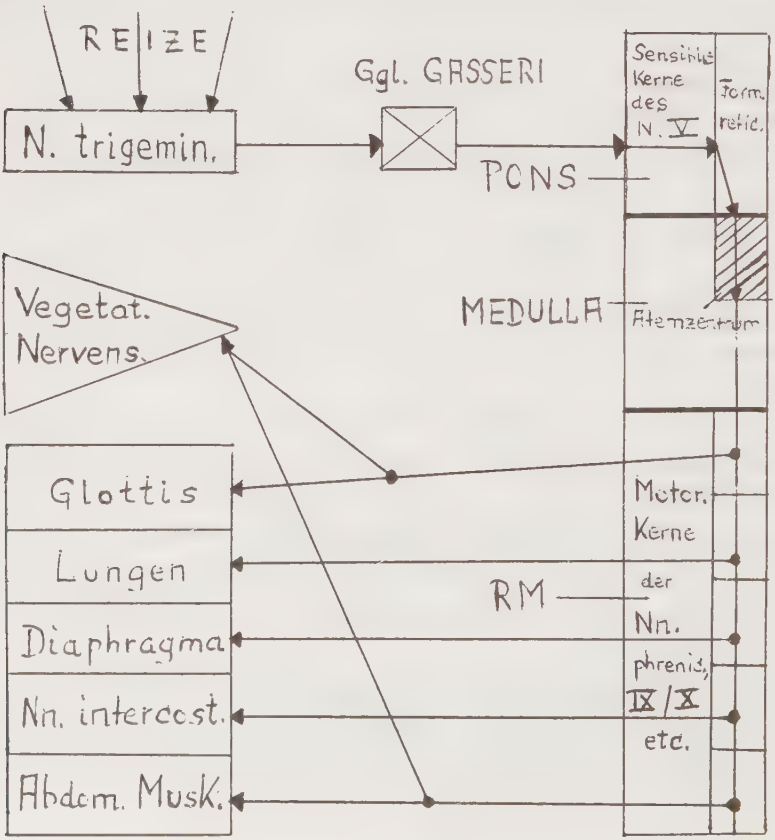
Die anatomische Grundlage für den Ablauf eines Reflexes bildet der Reflexbogen. Er besteht aus einem afferenten und einem efferenten Schenkel und dem Reflexzentrum. Dabei kann der Reflexbogen mehrere Synapsen (polysynaptischer Reflex) haben oder nur eine (monosynaptischer Reflex). Ferner unterscheidet man zwischen Eigen- und Fremdreflexen. Der Niesreflex gehört zu den Fremdreflexen, d.h. die Rezeptoren, welche den Reflex auslösen, und das Erfolgsorgan liegen in verschiedenen Organen. Fremdreflexe findet man z.B. deutlich ausgeprägt am dekapitierten Frosch in Form des Wisch- und Abwehrreflexes, beim "spinalen" Hund in Form des Kratzreflexes. Beim Menschen wird schon bei geringster Reizung des Kehlkopfes oder der Trachea der Hustenreflex, bei Berührung der Schleimhaut der vorderen Gaumenbögen der Schluckreflex, und beim Säugling durch Berühren der Lippen der Saugreflex ausgelöst. Charakteristisch für diese Reflexe ist, daß eine Reizsummation nötig ist und daß sie ermüdbar sind. Außerdem ist die Reflexzeit variabel. Die Reflexe laufen meistens krampfartig ab.

Als afferenten Schenkel benutzt der Niesreflex den N. trigeminus. Vor allem die Nn. ethmoidales und der N. nasociliaris dienen als Bahn. Die Rezeptoren der Nasenschleimhaut reagieren sowohl auf mechanische und chemische als auch auf elektrische Reize. Die beim Menschen erregbaren Regionen der Nase sind vor allem an den vorderen und hinteren Enden der unteren und mittleren Muscheln und an den entsprechenden Zonen des Septum nasi zu suchen. (SANDMANN)

Die Reize werden auf dem afferenten Schenkel über das Ganglion Gasseri zu den sensiblen Endkernen des N. trigeminus (Radix ascendens und R. descendens) ins Rautenhirn geleitet. Von dort ziehen Dedriten zur Formatio reticu-

laris, die im 4. Ventrikel in der Nachbarschaft des Atemzentrums liegt. Die Formatio reticularis ist ein Konglomerat von Schaltneuronen, welche die ankommenden Impulse über das Atemzentrum auf den efferenten Schenkel überleiten. Erfolgsorgane sind über den N. phrenicus das Diaphragma, über den N. vagus die Lungen, über den N. laryngeus inferior der Kehlkopf, über den N. ileohypogastricus die Bauchdeckenmuskulatur und über die Nn. intercostales die Zwischenrippenmuskulatur. Außerdem besteht eine Verbindung zum vegetativen Nervensysten, deren Ausdruck oftmals eine starke Vasodilatation und eine Hypersekretion der Nasenschleimhaut- und Tränendrüsen ist (BRUBAKER, CLARA).

Abb.: Schematische Darstellung des Niesreflexes und Begleitreflexe



Der Niesvorgang spielt sich wie folgt ab:

1.) Tiefes Einatmen
2.) Schließung der Glottis
3.) Abdichtung der Nase durch Heben des Velum palatinum
4.) Abdichtung des Mundes durch Anpressen der Zunge an den harten Gaumen
5.) Druckanstieg im Thorax und Aktivierung der Exspiration
6.) Sprengung der Verschlüsse
7.) Entweichen von Luft durch Nase und Mund.

Nach BURKHARDT ist die Stärke der Stöße abhängig von der Größe der Vitalkapazität.

Durch Ablenkung und Einwirkung stärkerer sensorischer Reize ist der Niesreflex in der Bahnungsphase störbar und unterdrückbar; das gilt auch für die Willkürhemmung. Dem Bewußtsein können hemmende bzw. bahnende Eigenschaften zuerkannt werden, jedoch nur, solange die Reize unter einer Schwelle bleiben. Ist diese überschritten, setzt sich der Reflex ohne Hemmung durch. Dies zeigte sich in den Versuchen mit einem Placebo und versuchter verbaler Beeinflussung der Probanden.

## 2. Ätiologische Faktoren des Niesreflexes

a) Durch Veränderungen in der Nase

Anatomische Besonderheiten, wie z.B. Deviation des Septum nasi; Synechien oder Atresien; überlange Cilien; die kranke Nasenschleimhaut selbst, da an ihr chemische und physikalische Veränderungen eingetreten sein können, die auch die Rezeptoren beeinflussen (GAULE, KÖRNER, STEURER, BERGARA).

Von HACK wird die wechselnde Füllung der Venenplexus als Ursache angesehen. Erkrankungen wie Rhinitis acuta, chronica simplex, vasomotorica, allergica, hypertrophicans, gewisse Duftstoffe, Gerüche und Bakterien werden als Ursachen genannt (WELLS, WELSTON, CEMACH, HUBERT).

b) Durch Stoffwechselveränderungen im Organismus und bei Erkrankung bestimmter Organe

Im Klimakterium können Niesanfälle auftreten (LASKIEWICZ). Bei Hypo- und Hyperthyreose und Tuberculose ebenso (HUBERT/DOELEMANN und KAMMERMEIER). Im Prodromalstadium des Keuchhustens wurden Niesanfälle beobachtet (REICHLE).

c) Durch neurovegetative und psychische Einflüsse

In der Aura des epileptischen Anfalls und bei Patienten, die unter antiepileptischen Medikamenten stehen, wurde nach KOFMANN Niesen beobachtet. Auch bei seelischen Stress-Situationen und Neigung zu Hysterie wurde von Niesanfällen berichtet (KAYSER, PASQUALE, TANAKA, CASTELANU).

# III. METHODIK

## 1. Beschreibung und Anwendung des Meßgerätes

Die Versuche wurden mit einem vor allem für die Elektrotherapie benutzten Gerät der Firma ERBE, Tübingen (Erbogalvan-Universal) durchgeführt. Es arbeitet vollelektronisch. Außerdem ist der entnommene Strom unabhängig von der Elektrodenfläche.

Von diesem Gerät sind abnehmbar:

Galvanischer Strom

Impulsstrom: Als Rechteck- oder Exponentialimpulse

Schwellstrom: mit veränderlicher Schwellfrequenz zwischen 6 und 20 Schwellungen pro Minute.

Mittels Stromartenwahlschaltern werden sie am Gerät eingestellt. Ein eingebautes Milliamperemeter zeigt die entnommene Stromstärke an; der Grobmeßbereich geht von 0-60 mA und der Feinmeßbereich von 0-6 mA. Die jeweils gewünschte Stromstärke wird an einem Leistungsregler eingestellt. Die entnommenen galvanischen Ströme sind Gleichströme. Ferner sind die Impulsströme betr. Leistung, Impuls- und Pausendauer sowie Kurvenform durch Schalter regulierbar. Der Impulsstrom ist ein galvanischer Gleichstrom in Form von einzelnen Stromstößen (Impulse) oder automatisch ablaufenden Impulsserien. Der Strom geht sofort von null auf die eingestellte Spitzenstromstärke an, bleibt während der Impulsdauer konstant und fällt bei Öffnung des Stromkreises plötzlich auf null ab. Daraufhin erfolgt eine Pause bis zum nächsten Impuls.

Graphisch dargestellt ergibt ein solcher Impulsstrom eine Reihe aneinandergereihter Rechtecke, weshalb der Strom auch Rechteckstrom genannt wird. Steigt die Stromstärke nach Schließen des Stromkreises nicht sofort auf den eingestellten Höchstwert, sondern ergibt sich graphisch eine flache Anstiegskurve, so spricht man von einem Dreiecksimpuls oder auch Exponentialstrom.

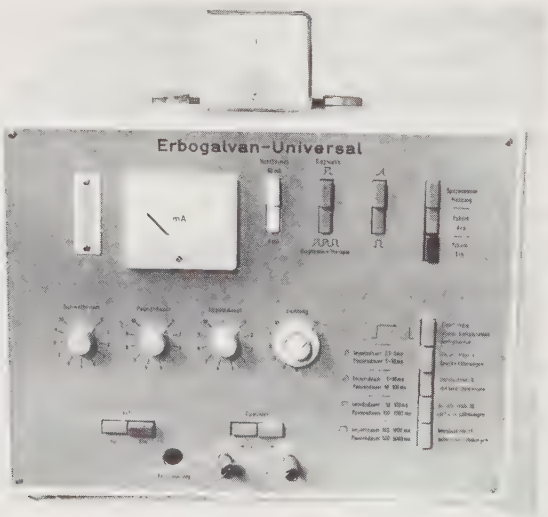
Mit Schaltern kann zwischen 4 Impulsströmen gewählt werden.

| | |
|---|---|
| Impulsstrom 1 | Impulsdauer 0,1- 1 msec<br>Pausendauer 1- 10 msec |
| Impulsstrom 2 | Impulsdauer 1- 10 msec<br>Pausendauer 10- 100 msec |
| Impulsstrom 3 | Impulsdauer 10- 100 msec<br>Pausendauer 100-1000 msec |
| Impulsstrom 4 | Impulsdauer 100-1000 msec<br>Pausendauer 500-5000 msec |

Die Impulsströme können als Einzel- oder Serienimpulse entnommen werden.

Die angeführten Stromarten können als Schwellstrom entnommen werden; unabhängig von der einregulierten Impulsfrequenz steigt die Stromstärke in regelmäßigen Abständen von null bis zum Höchstwert langsam an und fällt auf den Nullpunkt ab, gefolgt von einer Pause. Diese Ströme finden vor allem Anwendung zur Übungstherapie und zur Jonophorese.

Abb.:



Für unsere Versuche verwendeten wir nicht die für den Erbogalvan-Universal mitgelieferten Elektroden, sondern entwickelten solche, die speziell für die Einführung und Plazierung im Innern der Nase geeignet waren. Eine Elektrode bestand aus 2 rund ausgestanzten Silberblechen von 0,2 mm Dicke und einem Durchmesser von 8 mm, an die die stromführenden Drähte angelötet wurden. Die Elektroden wurden sodann an eine einer Sicherheitsnadel ähnlichen Vorrichtung beweglich angebracht. Dies hat gegenüber einer starren Verbindung den Vorteil, daß bei Einführung in die Nase die Elektroden sich den jeweils verschiedenen anatomischen Bedingungen der Septa nasi besser anpassen können. Daraus resultiert ein immer möglichst großflächiges Anliegen beider Elektroden auf der Unterlage und somit auch möglichst gleichmäßige elektrische Reize auf diese. Bei ungleichmäßigem Anliegen treten sehr oft brennende Gefühle auf.

Zwischen Elektroden und Reizgerät schalteten wir in Serie ein Mikroampèremeter mit einem Meßbereich von 0-50 mA, da sich das im Erbogalvan-Universal eingebaute Milliampèremeter als zu träge erwies. Dieses Mikroampèremeter wurde mir freundlicherweise von Herrn Oberarzt Doz. Dr. Breuninger zur Verfügung gestellt.

## 2. Versuchsreihe

Messungen an normaler Nasenschleimhaut.

Die Experimente wurden an 160 Personen durchgeführt, die sich in ambulanter oder stationärer Behandlung in der Hals-Nasen-Ohrenklinik befanden. Es handelte sich um Personen mit normaler Nasenschleimhaut, wobei Alter und Geschlecht keine Berücksichtigung fanden. Zur Auslösung des Niesreflexes benützten wir Rechtecksimpulse des Bereiches 3 mit der Impulsdauer 1 msec, Pausendauer 10 msec und einer Frequenz von 90 Hz.

Gemessen wurde die Reflexzeit in sec. Darunter versteht man die Zeitspanne zwischen Reizbeginn bis zur Auslösung des Reflexes. Es stellte sich heraus, daß eine ungefähre Zeitgrenze existiert, nach Ablauf derer sich die Schleimhaut an den einwirkenden Reiz gewöhnt hat; einen Reflex

auszulösen ist dann meist unmöglich (ca. 3 Minuten).
Außerdem wurde die zur Reflexauslösung nötige Stromstärke gemessen (mA). Die Elektroden wurden dazu bis in Höhe der unteren Muscheln an das Septum nasi vorgeschoben.
Danach wurde der Strom möglichst gleichmäßig und kontinuierlich (Kontrolle mittels einer 2. Stoppuhr) auf die Stromstärke gebracht, die eben zur Auslösung des Reflexes reichte. Die Messungen wurden unter verschiedenen Bedingungen ausgeführt:

a) Physikalische Reize: Kälte und Wärme
b) Pharmakologische Beeinflussung:
   1.) Placebo
   2.) Pyramidon$^{R}$
   3.) Antistin$^{R}$
   4.) Aspirin$^{R}$
   5.) Ephedrin$^{R}$
   6.) Privin$^{R}$
   7.) Suprarenin (Adrenalin, Epinephrin)
   8.) Pantocain$^{R}$.

## IV. ERGEBNISSE

Am Beginn der Untersuchungen standen Messungen unter dem Einfluß eines Placebos, welchem aus psychologischen Gründen den Probenden gegenüber 0,25 Chinin (bitterlich) zugesetzt wurde. Bei allen Messungen wurden die Reflexzeit und die notwendige Stromstärke vor und nach Gabe der einzelnen Pharmaka durchgeführt.

Es wurden 30 Personen herangezogen. Die eine Hälfte wurde nach Einnahme der Placebotablette und vor der Messung verbal dahingehend beeinflußt, daß sie später niesen müsse, als ohne die Tablette; die andere Hälfte wurde im Sinne einer früheren Reflexäußerung beeinflußt. Nach 25-30 Minuten wurde gemessen:

| Person | Reflexzeit ohne Placebo | mA | Reflexzeit mit Placebo | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 52,4 | 42 | 51,8 | 49 |
| 2 | 11,4 | 38 | 13,9 | 46 |
| 3 | 9,1 | 31 | 11,8 | 32 |
| 4 | 61,5 | 52 | 59,1 | 48 |
| 5 | 45,4 | 48 | 47,0 | 47 |
| 6 | 12,0 | 28 | 15,2 | 29 |
| 7 | 14,0 | 16 | 16,2 | 20 |
| 8 | 57,6 | 48 | 54,3 | 40 |
| 9 | 36,4 | 40 | 11,0 | 45 |
| 10 | 30,8 | 38 | 30,4 | 40 |
| 11 | 143,6 | 50 | 141,0 | 50 |
| 12 | 44,8 | 36 | 54,6 | 45 |
| 13 | 136,4 | 50 | 143,8 | 50 |
| 14 | 10,2 | 25 | 8,4 | 28 |
| 15 | 27,8 | 31 | 27,6 | 30 |
| 16 | 49,6 | 50 | 35,8 | 46 |
| 17 | 39,0 | 46 | 42,2 | 48 |
| 18 | 55,0 | 45 | 56,8 | 46 |
| 19 | 15,4 | 15 | 21,0 | 18 |
| 20 | 13,8 | 45 | 12,8 | 43 |
| 21 | 47,0 | 50 | 49,3 | 50 |
| 22 | 21,0 | 29 | 23,2 | 30 |
| 23 | 7,6 | 36 | 8,8 | 41 |
| 24 | 6,2 | 25 | 6,4 | 30 |
| 25 | 5,4 | 14 | 7,4 | 18 |
| 26 | 5,2 | 13 | 6,8 | 14 |
| 27 | 17,0 | 35 | 17,2 | 40 |
| 28 | 75,8 | 50 | 73,4 | 50 |
| 29 | 4,2 | 12 | 3,8 | 9 |
| 30 | 50,4 | 40 | 48,8 | 42 |
| Durchschn.: | 36,8 | 35,9 | 37,6 | 37,4 |

Reflexzeitverlängerung: 2,1 %
Reizstromvergrößerung: 4,1 %

Beide Veränderungen liegen in Bereich der Fehlergrenze. Das Placebo hatte keinen Einfluß; außerdem kam die verbale Beeinflussung nicht zum Ausdruck. Die Patienten konnten aolso, war die Reizschwelle einmal überschritten, keinen willentlichen Einfluß auf die Reflexzeit nehmen.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Kälte

Zur Verfügung standen 20 Patienten. Die Reflexzeit wurde vor und nach dreiminütigem Anlegen einer Hals-Eiskrawatte gemessen:

| Person | Reflexzeit ohne Eiskrawatte | mA | Reflexzeit nach Eiskrawatte | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 28 | 35 | 27 | 30 |
| 2 | 15 | 28 | 9 | 20 |
| 3 | 32,4 | 30 | 11 | 21 |
| 4 | 36 | 41 | 22,6 | 25 |
| 5 | 10,4 | 18 | - | - |
| 6 | 8,8 | 10 | 6,6 | 8 |
| 7 | 11,6 | 21 | 6,4 | 14 |
| 8 | 10,6 | 18 | 10,2 | 22 |
| 9 | 20 | 40 | 8,6 | 42 |
| 10 | 17,4 | 38 | 20 | 42 |
| 11 | 18 | 22 | 10,4 | 21 |
| 12 | 22,4 | 23 | 10,4 | 26 |
| 13 | 10 | 24 | 4,2 | 23 |
| 14 | 12,4 | 30 | 4,4 | 25 |
| 15 | 19,8 | 35 | 18,8 | 31 |
| 16 | 31 | 40 | 17,8 | 26 |
| 17 | 14,4 | 31 | 5,2 | 18 |
| 18 | 27 | 30 | 16,2 | 20 |
| 19 | 31,8 | 41 | 15 | 22 |
| 20 | 50,3 | 49 | 30,2 | 33 |
| Durchschn.: | 21,3 | 30,6 | 13,3 | 24,3 |

Reflexzeitverkürzung: 37,6 %
Reizstromverkleinerung: 20,6 %

Bei einer Person war der Niesreflex nicht auslösbar.

Die Reflexzeit wird durch Kälte ziemlich stark verkürzt.

Die Reizströme sind erniedrigt.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Wärme:

Das Gesicht der Probanden wurde 3-4 Minuten mit einer 100 Watt Glühbirne bestrahlt. Anschließend wurde wieder gemessen. Wiederum waren es 20 Personen.

| Person | Reflexzeit ohne Wärme | mA | Reflexzeit nach Wärme | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 19 | 35 | 34 | 36 |
| 2 | 12,2 | 28 | 21 | 35 |
| 3 | 8 | 25 | 14,4 | 35 |
| 4 | 15,2 | 40 | 36 | 48 |
| 5 | 16,6 | 41 | 31 | 46 |
| 6 | 46 | 38 | 90 | 45 |
| 7 | 46,6 | 37 | 53,2 | 40 |
| 8 | 49 | 41 | 61 | 42 |
| 9 | 31 | 37 | 45,6 | 30 |
| 10 | 15 | 37 | 26 | 29 |
| 11 | 35 | 36 | 37 | 41 |
| 12 | 17,0 | 31 | 31,8 | 38 |
| 13 | 7 | 8 | 20,4 | 22 |
| 14 | 11 | 18 | 26,6 | 29 |
| 15 | 14 | 38 | 28,7 | 39 |
| 16 | 86,2 | 48 | 100,2 | 50 |
| 17 | 7,8 | 20 | 25,6 | 40 |
| 18 | 20,1 | 18 | 38,4 | 29 |
| 19 | 30 | 40 | 40 | 47 |
| 20 | 6,8 | 33 | 17,4 | 38 |
| Durchschn.: | 24,6 | 30,9 | 38,9 | 38,4 |

Reflexverlängerung: 58,1 %
Reizstromvergrößerung: 24,2 %

Die Wärme bewirte eine oft beträchtliche Verlängerung der Reflexzeit, wobei die das Septum nasi durchfließenden Ströme sich gegenüber dem Normalzustand vergrößerten.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Pyramidon$^{R}$

Die Messungen wurden wiederum an 20 Patienten ausgeführt. Jede Versuchsperson bekam 0,1 Pyramidon. Nach 20 Minuten wurde gemessen.

| Person | Reflexzeit ohne Pyramidon | mA | Reflexzeit mit Pyramidon | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 41,6 | 41 | 66,4 | 49 |
| 2 | 31,4 | 44 | 43,6 | 32 |
| 3 | 14 | 8 | 24,8 | 38 |
| 4 | 82,6 | 50 | 100,8 | 50 |
| 5 | 47,6 | 48 | 121 | 49 |
| 6 | 12,3 | 28 | 43,4 | 38 |
| 7 | 15 | 45 | 34,5 | 50 |
| 8 | 59 | 49 | 110 | 52 |
| 9 | 3,1 | 20 | 8 | 27 |
| 10 | 11 | 30 | 29,2 | 48 |
| 11 | 8,2 | 28 | 19 | 40 |
| 12 | 36 | 45 | 47 | 49 |
| 13 | 19 | 30 | 30,1 | 37 |
| 14 | 22,8 | 37 | 31 | 40 |
| 15 | 56 | 50 | 71,4 | 51 |
| 16 | 118 | 50 | 184 | 53 |
| 17 | 98 | 40 | 113,2 | 49 |
| 18 | 63 | 36 | 84,4 | 40 |
| 19 | 20,2 | 17 | 33,6 | 31 |
| 20 | 51,8 | 32 | 59,8 | 41 |
| Durchschn.: | 40,5 | 36,4 | 61,8 | 43,2 |

Relexzeitverlängerung: 52,6 %
Reizstromvergrößerung: 18,6 %

Pyramidon verlängert die Reflexzeit; die Reizstromstärke ist erhöht.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Antistin$^{R}$:

| Person | Reflexzeit ohne Antistin | mA | Reflexzeit mit Antistin | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8,4 | 39 | 43 | 51 |
| 2 | 6,2 | 28 | 33 | 48 |
| 3 | 35 | 42 | 13,4 | 37 |
| 4 | 4,8 | 20 | 6,2 | 22 |
| 5 | 36,6 | 37 | 58, | 48 |
| 6 | 4,2 | 18 | 31,2 | 44 |
| 7 | 33,6 | 35 | 89 | 39 |
| 8 | 65,6 | 52 | 83,4 | 53 |
| 9 | 37,5 | 31 | 89 | 50 |
| 10 | 21,8 | 40 | 34,6 | 45 |
| 11 | 35 | 48 | 44,4 | 49 |
| 12 | 51,6 | 43 | 70,4 | 48 |
| 13 | 20,2 | 41 | 21 | 42 |
| 14 | 85,4 | 52 | 106,8 | 52 |
| 15 | 38,4 | 36 | 50,1 | 49 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| Durchschn.: | 32,3 | 38,8 | 51,6 | 45,1 |

Reflexzeitverlängerung: 60,7 %
Reizstromvergrößerung: 16,2 %

Antistin bewirkt als Antihistaminicum, welches zentral sedative Eigenschaften besitzt, eine Verlängerung der Reflexzeit und eine Vergrößerung der Reizstromstärke. Die 15 Patienten erhielten 0,1 Antistin. Nach 20 Minuten wurde gemessen.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Aspirin$^{R}$:

15 Patienten wurden 1,0 Aspirin$^{R}$ zur Einnahme verabreicht. Nach 30 Minuten wurde gemessen.

| Person | Reflexzeit ohne Aspirin | mA | Reflexzeit mit Aspirin | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 67,4 | 49 | 76,8 | 38 |
| 2 | 66,6 | 45 | 104,4 | 45 |
| 3 | 110 | 43 | 120 | 50 |
| 4 | 71,4 | 47 | 48,6 | 48 |
| 5 | 8,6 | 22 | 11,6 | 35 |
| 6 | 7,4 | 29 | 28,4 | 42 |
| 7 | 17,2 | 43 | 33,4 | 52 |
| 8 | 20,4 | 36 | 101,4 | 51 |
| 9 | 46 | 37 | 57,4 | 44 |
| 10 | 20,2 | 35 | 25 | 48 |
| 11 | 34,4 | 31 | 41,2 | 39 |
| 12 | 23,8 | 29 | 30,6 | 32 |
| 13 | 6,2 | 14 | 10,8 | 20 |
| 14 | 52,4 | 49 | 61 | 50 |
| 15 | 60,2 | 45 | 71,6 | 51 |
| Durchschn.: | 40,8 | 36,9 | 54,8 | 42,9 |

Reflexzeitverlängerung: 34,3 %
Reizstromvergrößerung: 16,2 %

Aspirin bewirkt eine beträchtliche Vergrößerung der Reflexzeit. Aspirin ist ein Antipyreticum und Antineuralgicum.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Ephedrin$^{R}$:

Ephedrin$^{R}$ ist eine dem Adrenalin ähnliche Substanz mit etwas schwächerer blutdrucksteigernder Wirkung als dieses. Außerdem hat es eine schwache pervitinartige, also zentralerregende Wirkung.
10 Personen wurden 0,05 Ephedrin oral gegeben; nach 30 Minuten wurde gemessen.

| Person | Reflexzeit ohne Ephedrin | mA | Reflexzeit mit Ephedrin | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100,6 | 50 | 45,2 | 40 |
| 2 | 27,2 | 48 | 18 | 42 |
| 3 | 34,2 | 45 | 10 | 22 |
| 4 | 9,4 | 30 | 3,1 | 21 |
| 5 | 49,2 | 40 | 20,4 | 19 |
| 6 | 21,6 | 42 | 8,8 | 39 |
| 7 | 7,4 | 35 | 5,2 | 32 |
| 8 | 21,6 | 36 | 9 | 24 |
| 9 | 28,4 | 38 | 13,2 | 32 |
| 10 | 39,2 | 46 | 12,4 | 31 |
| Durchschn. | 33,8 | 41,0 | 14,5 | 51,2 |

Reflexzeitverkürzung: 57,1 %
Reizstromverkleinerung: 24 %

Ephedrin$^{R}$ bewirkt also eine sehr starke Verkürzung der Reflexzeit.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Privin$^{R}$:

Privin ist 2(Naphthyl-1-methyl-imidazolinnitrat). Es wurde 10 Personen mittels 2-3 Spraystößen auf die Nasenschleimhaut appliziert. Es hat eine stark schleimhautabschwellende Wirkung. Chemisch ist es dem Antistin$^{R}$ verwandt.

| Person | Reflexzeit ohne Privin | mA | Reflexzeit mit Privin | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,2 | 30 | 22,8 | 42 |
| 2 | 16 | 35 | 44,2 | 48 |
| 3 | 33,8 | 39 | 40,1 | 41 |
| 4 | 24,6 | 38 | 38,4 | 47 |
| 5 | 14,8 | 28 | 18 | 29 |
| 6 | 15,2 | 27 | 27,4 | 30 |
| 7 | 25,2 | 37 | 30,2 | 38 |
| 8 | 72 | 45 | 89,6 | 50 |
| 9 | 32,2 | 34 | 47 | 39 |
| 10 | 41 | 42 | 50,2 | 49 |
| Durchschn.: | 28,5 | 35,5 | 40,7 | 41,3 |

Reflexzeitverlängerung: 43,1 %
Reizstromvergrößerung: 21,9 %

Privin$^{R}$ führt also zu einer zeimlichen Verlängerung der Reflexzeit und Vergrößerung des Reizstromes.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Suprarenin (Adrenalin):

10 Versuchspersonen wurden 2-3 Spraystöße einer Suprareninlösung 1 : 1000 auf die Nasenschleimhaut des Septums in Höhe der unteren Muschel gesprüht. Nach 3-5 Minuten wurde gemessen.

| Person | Reflexzeit ohne Suprarenin | mA | Reflexzeit mit Suprarenin | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9,8 | 19 | 7,2 | 24 |
| 2 | 20,8 | 24 | 30,2 | 28 |
| 3 | 45,8 | 37 | 59,6 | 46 |
| 4 | 69,6 | 47 | 84,6 | 50 |
| 5 | 26,4 | 37 | 32,6 | 40 |
| 6 | 12,2 | 27 | 19,4 | 32 |
| 7 | 36,2 | 40 | 75 | 50 |
| 8 | 5 | 12 | 8,6 | 18 |
| 9 | 17,4 | 19 | 30,4 | 28 |
| 10 | 34,2 | 29 | 52,8 | 46 |
| Durchschn.: | 27,7 | 29,1 | 40,0 | 36,2 |

Reflexverlängerung: 44,4 %
Reizstromvergrößerung: 24,3 %

Suprarenin hat peripher eine stark vasokonstriktorische Wirkung; zentral ist es sowohl hemmend als auch bahnend. Von außen zugeführtes Adrenalin hemmt die synaptische cerebrale Übertragung (HAUSCHILD und GÖRISCH). Suprarenin bewirkt also eine relativ große Reflexverlängerung und eine Vergrößerung des zur Reflexauslösung benötigten Stromes.

Beeinflussung des Niesreflexes durch Pantocain$^{R}$:

Pantocain$^{R}$ ist ein vorzügliches Oberflächen- und Tiefenanästheticum, 10mal wirksamer, als Procain, leider aber auch 10mal toxischer als jenes. Es wird heute vor allem in der Hals-Nasen-Ohren- und Zahnheilkunde verwendet. Nach 2-3 Spraystößen auf das Septum nasi und einer Wartezeit von 1-2 Minuten wurden die Messungen vorgenommen.

| Person | Reflexzeit ohne Pantocain | mA | Reflexzeit mit Pantocain | mA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 49,2 | 38 | 85,4 | 54 |
| 2 | 14,8 | 27 | 140 | 52 |
| 3 | 8,2 | 17 | 17 | 24 |
| 4 | 8,4 | 11 | 35,4 | 39 |
| 5 | 27,2 | 18 | 86,2 | 51 |
| 6 | 12,4 | 14 | 58,4 | 49 |
| 7 | 26,2 | 17 | 72,6 | 50 |
| 8 | 5,4 | 9 | 31 | 49 |
| 9 | 36,2 | 31 | 90,2 | 53 |
| 10 | 17,8 | 26 | 48,4 | 48 |
| Durchschn.: | 20,5 | 20,8 | 66,4 | 46,0 |

Reflexzeitverlängerung: 223,9 %
Reizstromverlängerung: 121,1 %

Pantocain$^{R}$ verhindert als Anästheticum die Ionenverschiebungen durch die Zellmembran, welche sich bei jeder Erregungsfortleitung abspielen. Erst wenn diese Prozesse wieder in Gang kommen, kann es zur Reflexauslösung kommen. In unseren Versuchen ergab sich eine außerordentlich starke Vergrößerung der Reflexzeit und der Reizströme.

## V. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

In dieser Arbeit wurde die elektrische Auslösbarkeit des Niesreflexes, die Reflexzeit und die hierzu benötigte Stromstärke unter dem Einfluß verschiedener physikalischer und pharmakologischer Einflüsse untersucht und gemessen. Es wurden 160 Personen herangezogen. Außerdem wurde eine geeignete Methode beschrieben, mit der mittels besonders konstruierter Nasenelektroden der Niesreflex mit Rechtecksimpulsen ausgelöst werden konnte.

Die elektrische Auslösbarkeit des Niesreflexes wurde unter dem Einfluß von 2 physikalischen und 7 pharmakologischen Einflüssen sowie mit einem Placebo untersucht und gemessen. Als Untermauerung der gemessenen Ergebnisse wurden am Anfang der Versuche 30 Patienten unter den Einfluß eines Placebos sowie unter psychologische Beeinflussung gesetzt. Das Resultat ergab, daß sich die Reflexzeitveränderung von 2,1 % innerhalb der Fehlergrenze bewegt, bedingt durch Ableseungenauigkeit und unterschiedliche Reaktion der Versuchspersonen. Man kann also sagen, daß die Reflexzeit sich nicht verändert hat. Demgegenüber ergab sich bei Anlegen einer Halseiskrawatte eine Verkürzung der Reflexzeit um 37,6 %; gleichzeitig sank die Reizstromstärke um 20,6 %. Bei Wärmeeinfluß dagegen erhöhte sich Zeitspanne Reiz - Reizerfolg um 58,1 % und die Stromstärke um 24,2 %.

Man kann daraus schließen, daß die Unterkühlung des Halses oder der Extremitäten zu einer Veränderung an der Nasenschleimhaut führt, und zwar im Sinne einer erhöhten Anfälligkeit Reizen gegenüber. Dies erklärt z.B. auch die bei Erkältungskrankheiten bestehende latente Niesbereitschaft.

Anschließend untersuchten wir die zeitlichen Veränderungen des Reflexablaufes unter verschiedenen pharmakologischen Substanzen.

Pyramidon$^{R}$ ergab eine Reflexzeitverlängerung von 52,6 %, die Reizstromstärke stieg um 18,6 %. Die Substanz ist antineuralgisch, antipyre-

tisch und antiphlogistisch wirksam. Der Angriffspunkt ist zentral. Wahrscheinlich kommt es zu einer Hemmung der Reflexleitung im Gebiet des Hypothalamus (Wärmezentrum).

Ephedrin$^{R}$ zeigte eine deutliche Verkürzung der Reflexzeit, nämlich um 57,1 %; der Reizstrom fiel um 24 %. Wir verwendeten das linksdrehende Produkt, als L-Ephedrinum hydrochloricum, welches eine viel stärkere Wirkung besitzt, als das Razemat. Auf Schleimhäute hat es eine abschwellende Wirkung. Außerdem hat es einen zentral-stimulierenden und schlafhemmenden Effekt. So ist es verständlich, daß eine gesteigerte Bahnung des Reflexablaufes im Zentralnervensystem eintritt, welche sich in der stark verkürzten Reflexzeit zu erkennen gab.

Privin$^{R}$, 2(Naphthyl-1-methyl-imidazolinnitrat) zeigt chemische Beziehungen zum Antistin$^{R}$. Bei Anwendung größerer Mengen tritt eine Müdigkeit auf. Ferner besitzt es eine adrenalinähnliche Wirkung. Die Messungen ergaben eine Reflexzeitverlängerung um 43,1 %, die Reizströme stiegen um 21,9 % an.

Antistin$^{R}$ ist das Hydrochlorid des 2-Phenylbenzyl-aminomethylimidazolins. Es hat einen zentral sedierenden und antihistaminischen Effekt. Die Reflexzentren im Diencephalon werden gehemmt (KUSCHINSKI-LÜLLMANN), woraus eine deutliche Verlängerung der Reflexzeit um 60,7 % resultiert. Die Reizstromstärke stieg um 16,2 %.

Aspirin$^{R}$ als Antineuralgicum und Antipyreticum zeigte eine Reflexzeitverlängerung um 34,3 %. Die nötige Stromstärke erhöhte sich um 16,2 %. Wie beim Pyramidon$^{R}$ mit seinem ähnlichen therapeutischen Effekt kommt es wahrscheinlich zu einer Hemmung der Reflexleitung im Gebiet des Hypothalamus, wo auch der antipyretische Angriffspunkt (Wärmezentrum) dieser Substanz liegt. Die Wirkung von Aspirin$^{R}$ ist nach unseren Versuchen um 18,3 % geringer, als die des Pyramidon$^{R}$.

Das Suprarenin (Adrenalin, Epinephrin) besitzt ebenfalls neben der peripheren auch eine zentrale Wirkung. Bei örtlicher Applikation findet

man zum Teil recht unterschiedliche Wirkungen. Nach HAUSCHILD und GÖRISCH kann die Substanz sowohl lähmen als auch erregen (Lähmung von Hemmungen?). Im allgemeinen hemmt von außen zugeführtes Adrenalin die synaptische cerebrale Übertragung. In diesen Versuchen ergab sich tatsächlich eine Reflexzeitverlängerung um 44,4 %; die Reizströme stiegen um 24,3 %.

Als letztes Pharmakon dieser Arbeit untersuchten wir den Effekt des Pantocain$^{R}$ auf die Bahnung des Niesreflexes. Die Reflexzeit erhöhte sich außerordentlich stark um 223,9 %, die Reizstromstärke um 121,1 %. Pantocain$^{R}$ führt, wie alle Anästhetica, zu einer Hemmung der Depolarisation der Fasern. Diese bleiben polarisiert. Eine Erregungsleitung ist erst wieder möglich, wenn ein bestimmter Teil der Substanz abgebaut worden ist, und die Permeabilität für $Na^{+}$-Ionen als Grundlage der Erregungsfortleitung wieder gegeben ist. Es muß also eine Schwelle erreicht sein, die von der Abbaugeschwindigkeit des Pantocains in der Zelle bestimmt wird. Danach ist eine Reflexauslösung wieder möglich.

Bei allen unseren Versuchen waren wir bemüht, die Versuchsbedingungen für alle Probanden möglichst gleich zu halten. Völlig gleiche Bedingungen zu schaffen ist jedoch bei physiologischen, mit einer Unzahl von Imponderabilien behafteten Vorgängen niemals möglich.

Die Ergebnisse der Experimente sollen nochmals in einer Übersichtstabelle wiedergegeben werden:

| | Reflexzeitverlängerung in % | Reflexzeitverkürzung in % | Reizstromvergrößerung in % | Reizstromverkleinerung in % |
|---|---|---|---|---|
| Placebo | 2,1 | | 4,1 | |
| Kälte | | 37,6 | | 20,6 |
| Wärme | 58,1 | | 24,2 | |
| Pyramidon | 52,6 | | 18,6 | |
| Antistin | 60,7 | | 16,2 | |
| Aspirin | 34,3 | | 16,2 | |
| Ephedrin | | 57,1 | | 24,0 |
| Privin | 43,1 | | 21,9 | |
| Suprarenin | 44,4 | | 24,3 | |
| Pantocain | 223,9 | | 121,1 | |

## VI. LITERATURVERZEICHNIS


BERGARA, C. — Pathogenese des Nieskatarrhs und der Hydrorrhoea nasalis
Rev. argent. Otol. etc. 1, 402-420 (1932)

BRUBAKER, A.P. — The Physiology of Sneezing
I. Amer. med. Ass. 73, 585 (1919)

BURKHARDT, F. — Zum Mechanismus des Niesreflexes
Helv. Physiol. Acta 18, 482-490 (1960)

CARBONARA, L.
MAZZILLI, G. — Krisenartige Niesanfälle psychischer Herkunft.
Arch. ital. Otol. 70, 828-832 (1959)

CASTELNAU — Crise prolongée d'eternuement atypiques...
Rev. d'otol. etc. 9, 122-125 (1931)

HAUSCHILD und GÖRISCH — Einführung in die Pharmakologie und Arzneiverordnungslehre
G. Thieme Verlag Leipzig, 1967

HUBER, L. — The involuntary nervous system of the nose,
Laryngoscope Bd. 32, Nr. 4, S. 321 (1922)

KAMMERMEIER, A. — Unstillbare Niesanfälle bei tuberculöser Lymphadenitis colli
HNO-Wegweiser 5, 230-232 (1956)

KOFMANN, O. — Paroxysmal Sneezing
Canadian Med. Ass. Journal, Toronto
Bd. 91, Nr. 4, 154-157 (1964)

KÖRNER, O. — Zur Kenntnis des Niesreflexes
Z. Hals-Nasen-Ohrenk. 26, 350 (1930)

KUSCHINSKY-LÜLLMANN — Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie
G. Thieme Verlag Stuttgart 1966

LASKIEWICZ, A. — Hormonelle Allergie der Luftwege
Maschr. Ohrenheilk. Wien 3, 223 (1954)

PASQUALE, R. — Über einhelioallergisches Niessyndrom beim Kinde
Quad. Allerg. 7, 35-36 (1941)

REICHLE, H. — Paroxysmal Sneezing as an equivalent of paroxysmal cough of pertussis
I. Americ. med. Assoc. 92, 443-444 (1929)

SANDMANN, G. — Über die Atemreflexe der Nasenschleimhaut
Arch. anat. Physiol. 483-391 (1887)

Herrn Dozent Dr. H. Breuninger bin ich für die Überlassung des Themas sowie für Rat und Anleitung zu dieser Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet.

## Lebenslauf

Am 27. Juli 1943 wurde ich, Jürgen Schempp, als Sohn des 1945 in russischer Kriegsgefangenschaft verstorbenen Konditormeisters Heinrich Schempp und seiner Ehefrau Elfriede, geb. Compte, in Winnenden Krs. Waiblingen geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule und des Keplergymnasiums in Tübingen, wo ich 1962 die Reifeprüfung ablegte, begann ich im Sommersemester 1962 das Studium der Zahnmedizin. Im Jahre 1965 bestand ich das Physikum. Nach sieben Semestern Studium an der Universität Tübingen wechselte ich zum Sommersemester 1966 an die Universität Marburg a. d. Lahn. Am 19. Juni 1968 beendete ich das zahnmedizinische Staatsexamen an der Universität Marburg a. d. Lahn.